

11. 昆虫医科学部

部長 澤邊 京子

概要

昆虫医科学部は、人に害を与える節足動物を対象とする基礎的調査研究に加え、実際の防除対策に寄与する情報の提供、講義、研修等による社会への貢献に努めている。

平成 29 年度は、地方自治体および関連機関に向けて媒介節足動物の基礎知識ならびに防除に関する技術指導・講習を継続して行った。東京オリンピック・パラリンピックを控え、また、ヒアリの国内侵入も初めて確認されるなど、研修・講習の依頼が非常に多い年であった。新たにインドネシア・アイルランガ大学 ITD との間で新たにデング熱および日本脳炎媒介蚊に関する共同研究を開始した。また、動物公園で飼育されているチーターが SFTS に感染した事例に際し、殺虫剤によるマダニ駆除の依頼があり、これまで野外実地試験により殺虫剤の効力評価を実施した経験が生かされることとなった。レファレンス業務としては合計で 9 種の節足動物の同定依頼に対応した。研究・業務の概要は以下のとおりである。

2015 年に青森市内への侵入が初めて確認されたヒトスジシマカは、翌 2016 年も同じ場所で成虫、幼虫ともに採集され、青森市内への本種の侵入と定着が確認された。2017 年は、ヒトスジシマカ定着の要因とされる年平均気温 11℃以上であった北海道道南地域を加えて同様に調査を行った。道南地域ではヒトスジシマカは確認されなかったが、青森市内では定点の公園と神社だけでなく、新たな公園でも多数の幼虫が採集され、青森市内のヒトスジシマカの生息域は拡大していると推察された。さらに国内のヒトスジシマカの生息密度は、海外のデング熱流行地と比べて非常に高いことも判明した。ヒトスジシマカの局所的な分布を深層学習により判定する方法の開発を試みたが、上述した国内外の調査地の生息密度と 360 度全球写真を用いて検証を続けている。

長崎県の定点調査地および北陸 2 県(石川・富山)において、蚊集団における日本脳炎ウイルスの保有調査を行い、石川県で捕集されたコガタアカイエカの 1 プールから 1 型日本脳炎ウイルスを分離し、遺伝子解析を行った。一方、国内のマダニにおいては、これまでに国内のキチマダニから 2 種類の新規ウイルス(コルチウイルス属 Tarumizu tick virus; TarTV, フレボウイルス属 Kabuto Mountain virus; KAMV)を分離し、その性状および機能解析を行った。特に KAMV は、いくつ

かの哺乳動物細胞に感染し増殖することが確認され、また、日本国内には SFTS ウイルス以外のフレボウイルス種が分布していることも初めて明らかになった。次世代シーケンサー(NGS)を用いて国内の主要な媒介蚊およびガーナのマダニの RNA ウイルス叢をそれぞれ解析した。後者からは新規のフレボウイルス様ウイルスの配列が検出され、ガーナのマダニが多様なウイルスを保有していることが明らかになった。

2017 年にヒトスジシマカでは初めてピレスロイド系殺虫剤の電位依存性ナトリウムチャンネル(VGSC)遺伝子の V1016G 変異個体がベトナムで見つかったが、すでに知られる F1534C や F1534S の変異よりも数倍高い抵抗性をもたらすことが判明した。Universal QProbe 法によるジェノタイプングの結果、ベトナム以外にイタリアからも V1016G 変異個体が見つかったが、日本とそれ以外の地域では確認されていない。本邦ヒトスジシマカは、ピレスロイドに対して感受性であり、既存の殺虫剤が有効であることが示唆された。新たに設計したキャプチャープローブにより、VGSC 遺伝子(100 kb 以上)のコーディング領域全体を網羅的かつ効率的に解析する NGS 解析が可能になった。同様の観点から、その他の蚊種、イエバエ、トコジラミ等における殺虫剤抵抗性発現の現状把握に努めている。野外で蚊成虫駆除に用いる殺虫剤の剤型や散布法を検討するために、ピレスロイド剤の ULV、ハンドスプレーヤーによる噴霧、炭酸ガス製剤、有機リン剤とピレスロイド剤の混合剤を用いた煙霧について、埼玉県、さいたま市、防疫殺虫剤協会、ペストコントロール協会等の協力を得て野外実地試験を行った。その結果、いずれの剤型、処理方法にも長所・短所があるが、散布対象地の状況に合わせて、適切に選別することが重要であると結論した。

人事面では、当該部の定員 7 名に加え、再任用職員として津田良夫、富田隆史、AMED リサーチレジデントとして糸川健太郎(10 月 1 日より薬剤耐性研究(AMR)センター第六室非常勤職員(併任)として採用)、室田勝功、研究生として小林大介、Michael Amoa-bosompem(東京医科歯科大院)、Astri Nur Faizah(東京大院)、臨時職員として石川久仁子、古城一美、契約職員として高岡安希、吉田千草、客員研究員および協力研究員により研究・業務を推進した。

業績

調査・研究

I. 衛生昆虫の分布に関する調査・研究, および媒介生態に関する研究

1. 米子の渡り鳥飛来地における媒介蚊調査

米子水鳥公園でドライアイストラップによって蚊の定期採集を行ったところ, イナトミシオカ, コガタアカイエカ, アカイエカ群, カラツイエカ, シロハシイエカ, ヒトスジシマカが採集された。これらの中でイナトミシオカは最も多く採集され, 7月の捕獲個体数はトラップ1台1日当たり平均415.6頭を示し, 本種が高密度で生息していることが分かった。採集されたイナトミシオカの中にGynandromorphの個体が1個体含まれていた。この個体の頭部, 外部生殖器, 前脚及び中脚のツメの形態を調べたところ, 頭部は雌, 腹部は雄, 左前脚と左中脚は雄, 右中脚は雌と判定された。イナトミシオカのGynandromorphの報告は初記録である。

[津田良夫; 金京純(鳥取大)]

2. 小笠原諸島(父島と母島)の蚊相調査

調査は2017年10月5日から11日まで父島, 10月12日から14日まで母島で行った。成虫はドライアイストラップ法を用いて, 市街地から山間部まで広範囲に調査した。幼虫は様々な発生源で柄杓やピペットなどで採取した。その結果, 成虫は *Aedes albopictus*, *Culex boninensis*, *Cx. quinquefasciatus* の2属3種1,792個体が捕集され, 幼虫は *Ae. albopictus*, *Ae. wadai*, *Cx. boninensis*, *Cx. quinquefasciatus*, *Lutzia shinonagai*, *Lt. vorax* の3属6種299個体を羽化成虫で確認した。幼虫採集を両島合わせて47カ所の結果, *Ae. albopictus* は21カ所, *Cx. quinquefasciatus* は9カ所, *Cx. boninensis* は7カ所で得られ, *Ae. albopictus* が両島に広く分布していることが判明した。また, 固有種である *Ae. wadai* が樹洞から採集された。これらのDNAバーコードの整備を進めている。

[前川芳秀, 津田良夫; 笠井あすか, 竹内真人(東京検疫所)]

3. 南西諸島の蚊相調査

2017年11月14日から24日まで宮古島, 石垣島, 与那国島で蚊相調査を行った。成虫はドライアイストラップと捕虫網(8分間採集)で捕集し, 幼虫は柄杓とスポイトなどで採集した。ドライアイストラップは2晩稼働し, 石垣島から7属16種1,225

個体, 宮古島から4属7種142個体を得た。港周辺などで行った8分間採集により, 与那国島14個体(8分/人), 宮古島11.3個体(8分/人), 石垣島9個体(8分/人)であった。幼虫は成虫まで飼育し種同定を行った。その結果, 与那国島5属14種337個体, 石垣島7属17種276個体, 宮古島4属6種111個体が得られた。また, 宮古島から採集した *Ae. riversi* および与那国島で採集した *Cx. mimeticus* group はこれまで採集報告がなく, 本調査が初記録である。[前川芳秀]

4. ヒトスジシマカの国内分布と密度に関する研究

国内でデング熱の媒介蚊となるヒトスジシマカは, 2015年に青森市内への侵入が初めて確認された。翌2016年は青森港に加え市内の公園や神社からも幼虫と多数の成虫が捕集されたことから, ヒトスジシマカの青森市内への侵入と定着が確認された。そこで2017年は青森市内および北海道函館市で同様の調査を行った。その結果, 函館市内ではヤマトヤブカが多数捕集されたが, ヒトスジシマカは確認できなかった。一方, 青森市内では, 定点の市内の公園と神社ではヒトスジシマカが確認されたが, さらに新たな公園でも多数の幼虫が採集され, 青森市内での生息域は拡大している可能性が示唆された。また, ヒトスジシマカの最高捕集数20雌(8分/人)は, 同年のベトナムおよびブラジルのデング熱流行地の5雌(8分/人), 7雌(8分/人)と比べて著しく高く, デング熱の国内流行のリスクが比較的低いと思われる東北地方にあっても蚊の密度を下げる対策は必要であることが示唆された。

[前川芳秀, 小林睦生, 沢辺京子; 山内繁(小樽検疫所); 長島渡, 奥山弘幸(仙台検疫所)]

5. 熊本地震被災地における蚊の発生状況調査

熊本地震被災地における2年目の蚊の発生状況を調査した。①木山地域, ②東無田地域の被災住宅地, ③櫛島地域, ④グランメッセの4箇所, 成虫はCO₂トラップと8分間の捕虫網で捕集し, 幼虫はCO₂トラップ設置点周囲の溜水で柄杓等で掬い採集した。ヒトスジシマカ, アカイエカ, オオクロヤブカの捕集数は2016年の被災当年に比べて少なかったが, コガタアカイエカとシナハマダラカは僅かながら増加した。一方, 幼虫は溜水環境によってばらつきがあったが, オオクロヤブカは減少, アカイエカは増加, ヒトスジシマカは昨年同様であった。特に, ブルーシートの水溜りの有蚊溜水は38%を占め, ヒトスジシマカの主要な発生源となっていることから, 今後も注意と監視が必要である。

[渡辺護, 沢辺京子; 米島万有子(熊本大); 渡辺はるな]

(富山市);長舘昌宏, 村松佑典, 東田和典, 白石伸一(熊本県ペストコントロール協会)]

6. イナトミシオカの生殖休眠を誘導する要因の感受期について

ふ化したイナトミシオカの幼虫を 20°C, 11L:13D の条件下で飼育し, 羽化 1 週間後の雌成虫を解剖したところ, 97.7% が生殖休眠に入っていた. 生殖休眠が誘導される条件を感受するのがどの発育ステージであるかを調べるために, 2, 3, 4 齢, 蛹化まで通常の飼育条件(26.5°C, 12L:12D)で飼育した個体を, 休眠が誘起される条件(20°C, 11L:13D)に移して成虫まで飼育した. 羽化 1 週間後に雌成虫を解剖して無吸血産卵性の有無を調べた結果, 休眠誘導要因に対する感受性は 1 齢から 3 齢で高く, 4 齢にはやや低くなり, 蛹期には感受性がないことが示唆された. [津田良夫]

7. 鳥マラリアと媒介蚊に関する最近の研究

分子生物学的手法によって蚊体内の鳥マラリア原虫の遺伝的系統を検出できるようになったことから, 2000 年以降, 野鳥のマラリアの媒介蚊に関する研究が盛んに行なわれている. 野鳥由来の蚊媒介性病原体の生態学的研究例として, 鳥マラリアの媒介蚊に関する最近の知見について学術的データベース(MalAvi)を利用してまとめた. アカイエカ群と鳥マラリア原虫の遺伝的系統 5 種類は全世界的な分布を示した. 報告されている 42 種の媒介蚊の 43%は 1 種類の原虫系統を保持しており, 媒介蚊 1 種から検出された鳥マラリア原虫の遺伝的系統は平均 4.3 系統であった. また, 報告された原虫系統 119 種類の 75%は 1 種類の媒介蚊から検出されていた. [津田良夫]

8. 徳島県の養鶏場における疾病媒介蚊調査

鶏マラリアの媒介蚊調査のために, 2017 年 7 月に徳島県の 2 ヶ所の養鶏場でドライイストラップによる媒介蚊の採集を行った. その結果, N 養鶏場ではコガタアカイエカ, シロハシイエカ, アカイエカ群, カラツイエカの 1 属 4 種 2,695 頭の蚊とニワトリヌカカを主とする 1,533 頭のヌカカが採集された. Y 養鶏場では, N 養鶏場で採集された 4 種に加えオオクロヤブカ, シナハマダラカなど 4 属 11 種類 8,916 頭の蚊とニワトリヌカカを主とする 622 頭のヌカカが採集された. どちらの養鶏場でも, コガタアカイエカとシロハシイエカが優占種で, 捕獲総数の 99%を占めていた.

[津田良夫;佐藤雪太(日本大)]

9. 無弁翅ハエ類の分類学のおよび分布に関する研究

東洋区およびオーストラリア区におけるヨツトゲフンコバエ属(Genus *Philocoprella*)について調べた. 本属のハエ類は家畜の糞から発生し, 広い分布を持つ種が多いが, 東洋区やオーストラリア区ではほとんど調べられていない. 東洋区からは *Philocoprella ryukyuensis* 1 種が沖縄から記載されているのみであるが, 今回パキスタン, タイ, インドネシア, パプアニューギニアから分布を確認した. その他に 2 種の未記載種が発見され, 1 種はタイから, もう 1 種はインド, ネパール, タイ, ベトナムに分布しているのが確認された. [林 利彦]

10. 深層学習による景観解析による媒介蚊分布予測

ヒトスジシマカ成虫の吸血行動は待ち伏せ型であるため, 成虫が潜みやすい場所を特定することができれば防除に活用できる. しかし, 地図や航空写真から, そのような場所を特定することは容易ではない. そこで, 現場の 360 度全球写真からヒトスジシマカの潜み場所を深層学習により判定する方法の開発を試みた. 深層学習には学習用に大量の写真が必要となるが, それだけの写真を実際に撮影することは現実的ではない. そこで, 水増し(Data augmentation)を行い, データ不足を補った. また, 認識する事物を植物, 土等いくつか選定することにより計算量の減少を図った. その結果, 性能は大きく向上した一方で, より多くの状況に対応するためには更なる改良が必要であると考察された.

[駒形 修, 沢辺京子]

11. ヒトスジシマカの吸血行動開始時期の予測

日本のヒトスジシマカについて, 気温が活動開始時期に与える影響を調査した. その年初めて成虫が人囀法により捕獲されるまでの経過日数は, 4 月の平均気温と相関が高く, 一次式により推定可能であった. この推定方法を, ヒトスジシマカの孵化から羽化に必要な有効積算温度の文献値および調査値の気温のデータにより検証したところ, 矛盾はなかった. ヒトスジシマカの分布域が年平均気温 11°C以上の地域であることを以前に示したが, 今回さらに発生時期が推定できるようになり, より正確なヒトスジシマカのリスク評価が可能になった.

[駒形 修, 比嘉由紀子, 二瓶直子, 小林睦生, 沢辺京子;武藤敦彦(日本環境衛生センター);平林公男(信州大);吉田政弘(いきもの研究社);佐藤 卓(岩手県)]

II. 衛生昆虫類の病原体の分離と検出, および媒介生理に関する基礎的研究

1. 2017 年に国内で捕集されたコガタアカイエカの日本脳炎ウイルス保有状況調査

国内における日本脳炎媒介蚊の日本脳炎ウイルス(JEV)保有状況を調査するため, 2017 年の夏季に長崎県内の畜舎で捕集されたコガタアカイエカおよびシロハシイエカ(1835 頭, 73 プール検体), および石川県輪島市で捕集されたコガタアカイエカ(250 頭, 10 プール検体)からのウイルス分離を試みた. その結果, 石川県輪島市の 1 プール検体から JEV I 型が分離され, 本分離株の遺伝子解析を行った.

[室田勝功, 小林大介, Astri Nur Faizah, 渡辺 護, 前川芳秀, 佐々木年則, 伊澤晴彦, 津田良夫, 沢辺京子; 比嘉由紀子, 二見恭子, 砂原俊彦, 皆川 昇(長崎大熱研); 松本文昭, 三浦佳奈, 山下綾香, 吉川 亮(長崎県環境保健研究センター)]

2. 2014 年の捕集蚊から分離されたデングウイルスのゲノム配列解析

2014 年に東京都で捕集されたヒトスジシマカから分離されたデングウイルスについて, 次世代シーケンサー(NGS)による配列解析を行った. 都内 4 ヲ所で作られたデングウイルス 11 株のコード領域全長の配列を決定し, 国内感染者から検出されたデングウイルスの配列と比較したところ, 塩基置換が認められた株が 5 株, うちアミノ酸置換が生じたものが 2 株得られた. 分離株のコード領域および RT-PCR で検出されたエンベロープの配列情報は, DDBJ に登録した.

[室田勝功, 小林大介, 糸川健太郎, 藤田龍介, 伊澤晴彦, 沢辺京子]

3. 本邦マダニ類のアルボウイルス保有状況調査と分離ウイルスの性状解析

国内に生息するマダニ類の分布と病原アルボウイルスの保有状況を明らかにし, ヒトへの感染リスクを把握することを目的として, 日本各地でマダニ類を捕集しウイルス分離を試みた. これまでの結果, 接種した脊椎動物細胞に対し, 細胞変性効果を示すマダニ検体が多数見出され, これら分離ウイルスについて詳細な性状解析を進めている.

[藤田龍介, 伊澤晴彦, 小林大介, 江尻寛子, 鎌田龍星, 佐々木年則, 小林睦生, 沢辺京子; 片山幸枝, 水谷哲也(東京農工大); 下田 宙, 前田 健(山口大); 木村俊也, 菅 美樹, 服部昌志, 四宮博人(愛媛県立衛生環境研究所); 野田

伸一(鹿児島大); 山内健生(兵庫県大)]

4. ベトナムにおけるデングウイルス媒介蚊の捕集とウイルス分離

東南アジアにおけるデング熱媒介蚊の遺伝情報, およびその保有ウイルスに関する情報を収集するために, 長崎大学が拠点とするベトナム国立衛生疫学研究所(NIHE)の協力のもと, ベトナム国内のデング熱の流行地において蚊の捕集を行った. ハノイで合計 991 頭の蚊を捕集した. これまでにベトナムで捕集した蚊のうち, ヒトスジシマカをはじめとするヤブカ属蚊(48 頭, 3 プール), イエカ属蚊(900 頭, 36 プール), およびムラサキヌマカ(65 頭, 3 プール)からのウイルス分離を試みた. 次世代シーケンサー解析の結果, 新規ウイルスが 5 株分離されていることが明らかとなった.

[室田勝功, 小林大介, 糸川健太郎, 前川芳秀, 葛西真治, 伊澤晴彦, 沢辺京子; 角田 隆, 皆川 昇(長崎大熱研); Tran Chi Cuong, Tran Vu Phong, Nguyen Thi Yen, Vu Sinh Nam(ベトナム国立衛生疫学研究所)]

5. キチマダニより分離された新規レオウイルス科ウイルスである Tarumizu tick virus の機能解析

国内における潜在的マダニ媒介性ウイルス病について知見を得る目的で, 国内各地でマダニ類の捕集調査ならびにウイルス分離と性状解析を行い, その中でレオウイルス科に属する 12 分節 2 本鎖 RNA ウイルスである新規ウイルス, Tarumizu tick virus (TarTV) 3 株 (T117, T269, T276) をキチマダニより分離・同定した. TarTV は分子系統樹から Colorado tick fever virus などを含むコルチウイルス属に属する 3 番目のウイルスであることが示され, また, 他のコルチウイルスでは保存されていない独自の 2 分節を有していることが明らかになった. TarTV は BHK, Vero, DH82 といった哺乳動物由来培養細胞で増殖性を示し, 細胞傷害を引き起こすことも示唆された.

[藤田龍介, 江尻寛子, 小林大介, 室田勝功, 鎌田龍星, 渡辺 護, 伊澤晴彦, 沢辺京子; 林 昌宏, 伊藤睦代, Guillermo Posadas-Herrera, 山口幸恵, 堀谷まどか, 西條政幸(ウイルス第一部); 野田伸一(鹿児島大); 山内健生(兵庫県大); 片山幸枝, 水谷哲也(東京農工大); 南 昌平, 下田宙, 前田 健(山口大)]

6. 国内で捕集されたマダニから分離された新規フレボウイルスの性状

兵庫県下で捕集されたマダニ類を材料として、培養細胞を用いたウイルス分離を試みた。その結果、キチマダニ検体の2プールから、フェヌイウイルス科フレボウイルス属に属すると考えられる新規ウイルスが分離され、Kabuto Mountain virus (KAMV)と命名した。本ウイルスの全ゲノム配列を決定し、ゲノムにコードされるウイルス蛋白質の配列を基に分子系統解析を行った結果、KAMVはマダニ媒介性フレボウイルスであるUukuniemi virusやKaisodi virusのグループに近縁であることが示された。KAMVはいくつかの哺乳動物細胞に感染し増殖が可能であった。本研究により、日本国内にはSFTSウイルス以外にもこれまで知られていないフレボウイルス種が分布していることが初めて明らかとなった。

[江尻寛子, 伊澤晴彦, 藤田龍介, 鉢田龍星, 小林大介, 佐々木年則, 林利彦, 小林睦生, 沢辺京子; 林昌宏, 山口幸恵, 伊藤睦代, 堀谷まどか, Guillermo Posadas-Herrera, 塩田愛恵, 垣内五月, 西條政幸(ウイルス第一部); 森川茂(獣医科学部); 片山幸枝, 水谷哲也(東京農工大); 前田健(山口大); 加來浩器(防衛医大)]

7. 重要疾病媒介蚊のRNAウイルス叢およびその季節的・地理的变化に関する研究

本研究では、これまでウイルス叢(virome)の調査が行われていない本邦における重要な疾病媒介蚊であるヒトスジシマカ *Aedes albopictus* およびアカイエカ種群蚊 *Culex pipiens* gr. を対象にして、これらのRNA viromeを解析するとともに、その季節・地理的な変動を検証した。ヒトスジシマカは東京都、群馬県、長崎県で捕集された個体、アカイエカ種群蚊は同年に東京都、石川県、鳥取県で捕集された個体を用いて、それぞれのRNA virome解析を行った。その結果、ヒトスジシマカとアカイエカ種群蚊のRNA viromeは、同一地点で捕集された個体においても大きく異なることが判明し、さらに一部のウイルスでは、感染率の季節による変動が観察され、またRNA viromeはそれぞれの蚊の捕集地ごとに異なることが明らかとなった。

[小林大介, 伊澤晴彦, 室田勝功, 糸川健太郎, Astri Nur Faizan, Michael Amoa-bosompem, 津田良夫, 林利彦, 渡辺護, 沢辺京子; 金京純(鳥取大)]

8. ガーナ産マダニからのマダニ媒介ウイルス遺伝子の検出

本研究では、ガーナにおけるマダニ媒介ウイルスの流行実態を調査する目的で、ガーナ各地で採集されたマダニからマダニ媒介ウイルスの遺伝子検出を行った。2016年にガー

ナ国内で採集されたコイタマダニ属 *Rhipicephalus* spp., キララマダニ属 *Amblyomma* spp., イボダニ属 *Hyalomma* spp. のマダニから抽出したtotal RNAを用いて、RT-PCRにより主要マダニ媒介ウイルスの遺伝子検出を行った。その結果、首都アクラのイヌから採集したコイタマダニ属のマダニから Odaw virus (フレボウイルス属) が検出され、さらにガーナ北部の都市 Jirapa でウシから採集したキララマダニ属とイボダニ属のマダニから新規のフレボウイルスの遺伝子が検出された。さらに、次世代シーケンサーによるマダニ破碎乳剤のウイルス叢解析の結果、Jirapaのウシから採集したイボダニ属のマダニからフラビウイルス様ウイルスの配列が新たに検出された。このことから、ガーナに分布するマダニは多様なウイルスを保有していることが明らかとなり、これらウイルスのヒトや動物への感染性や病原性、ならびに流行実態を精査する必要があると考えられた。

[小林大介, 伊澤晴彦, 室田勝功, 糸川健太郎, 藤田龍介, 沢辺京子; 木村晶平, 大橋光子, 岩永史朗, 太田伸生(東京医歯大); Samuel Dadzie, Kofi Bonney(ガーナ大野口研)]

9. ネットアイシマカや代々木公園などで採取されたヒトスジシマカにおけるデングウイルス感受性評価

2014年に国内でのデング熱のアウトブレイクが報告され対応に迫られた。アウトブレイクのメカニズムとして、代々木公園を中心にヒトスジシマカによるデングウイルスの媒介と判断された。そこで、アウトブレイクの状況を再評価することを目的とし、海外産のネットアイシマカおよび代々木公園を含めた国内の数か所で採取されたヒトスジシマカにおけるデングウイルスに対する感受性を評価した。デングウイルス株は、2014年に国内でアウトブレイクしたウイルス株の中から2株を選んだ。また、以前に輸入症例として患者血清から分離された海外産のデングウイルス株も評価に用いた。しかしながら、いずれの蚊においてもデングウイルス感受性が低く、評価することが困難であり再試が必要である。

[佐々木年則, 伊澤晴彦, 沢辺京子; 高崎智彦(神奈川衛研); 皆川昇(長崎大熱研); Arlene G. Bertuso(フィリピン大マニラ校)]

10. ネットアイシマカ, ヒトスジシマカ, ネットアイエカ, アカイエカ, チカイエカ, オオクロヤブカにおけるジカウイルス感受性評価

2015年に南米において、ジカ熱のアウトブレイクが報告された。日本にも輸入症例が報告され、日本におけるアウトブレイクが懸念された。そこで、日本におけるジカウイルスのアウトブ

レイクの可能性を考えるために、海外産のネッタシマカ、国内外で捕集されたヒトスジシマカおよびその他の蚊におけるジカウイルスに対する感受性を評価した。ジカウイルスは、南米のアウトブレイクで問題となったアジア系統およびアフリカ系統を用いた。その結果、いずれの蚊種もウイルス感受性が低く、評価することができず、再試が必要である。

[佐々木年則, 伊澤晴彦, 沢辺京子; 高崎智彦(神奈川衛研); 皆川 昇(長崎大熱研); Arlene G. Bertuso(フィリピン大マニラ校)]

11. 本邦マダニ種の吸血源動物の解析

本邦マダニ種の吸血生態を解明する目的で、Reverse Line Blot 法を利用した吸血源動物(特に哺乳類)の同定を試みた。その結果、マダニの種・発育ステージ・周辺環境等によって吸血源動物が異なる場合のあることが判明し、外部寄生(咬着)例では分からない、マダニの吸血歴と生活史を知る有効な解析方法であることが示された。現在、吸血源として利用される可能性のある他の動物種(鳥類・爬虫類等)の同定を試みている。

[佐藤智美, 林 利彦, 伊澤晴彦, 沢辺京子; 糸山 享(明治大)]

III. 衛生害虫の殺虫剤抵抗性のモニタリング、遺伝学的・分子生物学的解析

1. ピレスロイド低感受性神経の電気生理学的評価

ネッタシマカで既知のピレスロイド低感受性 *VGSC* 変異が殺虫剤感受性低下をもたらす効果を電気生理学的試験により試みた。ガラスキャピラリーを加工し内部に電解質を充填した銀塩化銀電極を作成し、ネッタシマカ胸部の胸部神経節の細胞間隙に電極を配置し、不関電極は腹部に配置した後、神経生理用オシロスコープを用いて局所フィールド電位を記録した。当初は自発放電を用いて測定を行う予定であったが、蚊の場合は自発的な神経の電位が微弱である。定量的に測定を行うためには、電気的に刺激を与えた反応を測定することが必要であり、測定法の改良を要することが示唆された。

[駒形 修, 糸川健太郎, 葛西真治, 富田隆史]

2. IGR 効力持続性の評価

日本国内で蚊幼虫対策に多く用いられている殺虫剤ピリプロキシフェンの残効性について検討を行った。ピリプロキシフェンの試験濃度は、水溶解度以下で実用濃度に近い

0.10ppm を上限として濃度段階を設定した。25°Cの暗所で一定時間保管した後、HPLC-UV で測定した。ガラス容器における1日後の回収率はほぼ100%であり、4週間で水中濃度は約23%低下した。腐植のモデル物質として用いたフミン酸ナトリウムを添加した場合は吸着が起きたが、その影響は最大でも10%程度であった。実用濃度は殺虫に必要な薬剤濃度と比較してかなり高めに設定されていることから、有機物への吸着による効力の低下は限定的であると推定された。

[駒形 修, 糸川健太郎, 葛西真治, 富田隆史]

3. トコジラミの変異型アセチルコリンエステラーゼの培養細胞における発現とフェントロオクソン感受性に関する研究

有機リン剤抵抗性が報告された日本のトコジラミ集団から、作用点であるアセチルコリンエステラーゼ(AChE)上に点突然変異 F348Y が発見された。そこで、この変異が AChE のフェントロオクソン感受性に影響を及ぼすか調べた。野生型(F348)および変異型(Y348)のAChEを、バキュロウイルス発現系を用いて発現させ、常法である Ellman 法によって活性を測定し、またフェントロオクソンを複数濃度添加して IC₅₀ を求めた。その結果、変異型AChEのIC₅₀値は約230倍高く、フェントロオクソンに対して大きく感受性が低下していた。このことからトコジラミに有機リン剤抵抗性をもたらす一因はAChE上の点突然変異であることが示唆された。

[駒形 修, 糸川健太郎, 葛西真治, 富田隆史]

4. ネッタイエカのゲノム解析

蚊個体からの超高分子 DNA の抽出法および一分子ロングリードシーケンシング技術(ナノポアシーケンサー)による蚊のゲノム解析手法を検討し確立した。この技術によりネッタイエカ JHB-NIID-A 系統のゲノムを *de novo* アセンブル解析した。得られたゲノムアセンブリは、2010 年度に国際プロジェクトにより発表されたものよりも N50 等の指標が大幅に公表され、これまでアノテーションが正確になされていなかった殺虫剤抵抗性関連遺伝子のアノテーションが可能となった。

[糸川健太郎, 駒形 修, 葛西真治, 富田隆史]

5. キャプチャープローブによる *VGSC* 遺伝子の高効率遺伝子型解析法の確立

ピレスロイド系殺虫剤の電位依存性ナトリウムチャンネル(*VGSC*)は30以上のエクソンからなり、ゲノム中で100 kb を超える領域を占める巨大な遺伝子である。この遺伝子のコーディング領域全体の配列を網羅的かつ効率的に解析するた

めに、ヒトスジシマカ *VGSC* 遺伝子全 CDS 配列からキャプチャープローブをデザインした。このキャプチャープローブによりゲノム DNA から *VGSC* 遺伝子配列を3万倍以上に濃縮することができ、次世代シーケンサーによる多検体 (> 96 個体) の同時解析が可能となった。

[糸川健太郎, 駒形 修, 葛西真治, 富田隆史]

6. 日本のヒトスジシマカにおけるナトリウムチャンネル(*VGSC*) 遺伝子のピレスロイド低感受性変異の検定

2015年に国内の13地点[東京都(8), 横浜市(2), 岡山市(2), 石垣市(1)]で捕獲したヒトスジシマカに由来するG0~G3コロニーの670頭について、Universal QProbe法により*VGSC* 遺伝子の2座位のジェノタイプングを行った結果、ピレスロイド低感受性の原因変異としてアジア, 欧州, 北米で同定されているV1016GまたはF1534C/Sのアミノ酸置換変異は検出されなかった。国内集団では当該変異が存在していたとしても、その頻度は非常に低いものと考えられる。

[富田隆史, 駒形 修, 糸川健太郎, 葛西真治]

7. ネットイトコジラミ国内コロニーからのナトリウムチャンネル(*VGSC*)遺伝子のピレスロイド抵抗性関連変異の同定

2015~2017年に国内の7地点[沖縄県(5), 大阪府(1), 東京都(1)]で捕獲されたネットイトコジラミ, またはそれに由来するコロニーの計18頭について、本種*VGSC*で既知の「ピレスロイド低感受性原因変異L1014F」と「ピレスロイド抵抗性関連変異M918I」の保有を調べた結果、L1014Fについては全頭が変異型のホモ接合体であり、M918Iについてはその頻度は35/36であった。大多数の本種コロニーの防除に際しては、ピレスロイド系殺虫剤が有効でない可能性が示された。

[富田隆史, 駒形 修, 糸川健太郎, 葛西真治, 林 利彦; 成隆 光(大阪防疫協会); 皆川恵子, 数間 亨(日本環境衛生センター)]

8. ネットイトコジラミのアセチルコリンエステラーゼ(*AChE*)遺伝子配列の決定

熱帯地域における主要トコジラミ種のネットイトコジラミでは、*AChE* 作用性の有機リン・カーバメイト系殺虫剤への抵抗性発達が問題化していると共に、2015年以降、同剤抵抗性コロニーの国内侵入事例が相次いでいる。そこで、本種の*AChE* 遺伝子(*p-Ace*)の完全長コード領域配列を初めて決定した。本種*p-Ace*は、トコジラミと同じく596アミノ酸残基の前駆体をコードし、1つのアミノ酸座位のみに両種間で相異なる固定

がある。

[富田隆史, 駒形 修, 糸川健太郎, 葛西真治, 林 利彦; 皆川恵子(日本環境衛生センター)]

9. 4 か国で採集されたヒトスジシマカのペルメトリン感受性試験

シンガポール, ベトナム, ブラジル, 日本で採集したヒトスジシマカ集団について、ピレスロイド剤に対する感受性試験を行った。感受性系統として用いたHKM系統のLD₉₉およびLD₉₉×10のペルメトリン薬量で局所施用法により死亡率を測定した。供試した集団はいずれも高い感受性を有していた。とくに日本の小笠原諸島で採集した母島系と父島系の感受性レベルが高く、ペルメトリンに対するLD₅₀値は父島系で0.84 ng, 母島系で0.62 ngであった。母島系のLD₅₀はHKM系の約1/2に相当し、特に感受性が高かったことから、標準感受性系統としての利用価値が見出された。

[葛西真治, 吉田千草, 前川芳秀, 津田良夫, 糸川健太郎, 駒形 修, 富田隆史]

10. 電気生理学的解析のためのイェバエ *Vssc* 遺伝子全長のクローニング

かつて夢の島では生ごみが廃棄され、イェバエが多数発生したことから、大量の殺虫剤が使用された。ここで発生するイェバエは様々な殺虫剤に抵抗性を発達させた。特に、YPER系と呼ばれる夢の島産イェバエは、作用点 *Vssc* に2か所のアミノ酸変異を有し、ピレスロイド剤の多くに強い抵抗性を示した。また、2か所のうち1か所は選択的スプライシングによって2種類のエクソンが利用される領域に位置しており、いずれのエクソンにも異なるアミノ酸置換が見つかっている。これらのアミノ酸置換の抵抗性への関与を調べる目的で、イェバエから *Vssc* (約6 kbp) のcDNA全長を増幅し、pTA2ベクターにクローニングした。 *Vssc* は膜タンパクで大腸菌に毒性を有するため、ポジティブなコロニーを得ることが容易ではなかったが、低コピー数に抑制するコンピテントセルを用いることで可能となった。

[葛西真治, 糸川健太郎, 駒形 修, 富田隆史]

11. イェバエの *white* 遺伝子の系統間多型に関する研究

CRISPR/Cas9を用いたイェバエのゲノム編集を行う目的で、イェバエの *white* 遺伝子の解析を行った。ゲノムプロジェクトから明らかになった *white* 遺伝子配列からプライマーをデザインし、イェバエのゲノムDNAを鋳型としてPCRを行った。

ゲノム DNA は SRS 系, 高槻系, 中防系, YPER 系から調製した. いずれも約 900 bp からなる遺伝子断片の増幅に成功し, 配列の解析を行うことができた. 中防系が最も遺伝的に均一で多型が認められなかったのに対し, 他の 3 系統では何らかの多型が認められた. 全体では, 解読した 846 塩基中 58 塩基 (6.9%) で多型が認められた. この結果から, 系統間で保存された領域をもとにガイド RNA のデザインを行った. [葛西真治, 糸川健太郎, 駒形 修, 富田隆史]

12. ヨーロッパで採集されたヒトスジシマカの作用点遺伝子のジェノタイプング

イタリア, アルバニア, ギリシャで 2016 年に採集されたヒトスジシマカについて, ピレスロイド剤に抵抗性をもたらす作用点の突然変異の有無を調べた. ベトナムで見つかり, ピレスロイド剤に強い抵抗性をもたらす V1016G がイタリアの Emilia Romagna, Lazio, Puglia, Veneto といった複数の地域から採集されたヒトスジシマカからも確認された. イタリアと近隣のアルバニアやギリシャのヒトスジシマカからは確認されなかった. また, ギリシャのヒトスジシマカからは F1534C をもたらす遺伝子突然変異が見つかった. イタリアのヒトスジシマカからはすでに報告されている I1532T をもたらす遺伝子変異が認められたが, ピレスロイド剤感受性との相関は認められなかった. [葛西真治, 吉田千草, 糸川健太郎, 駒形 修, 富田隆史; Verena Pichler, Beniamino Caputo (イタリア・ローマ大)]

13. ヒトスジシマカにおけるノックダウン抵抗性遺伝子型とピレスロイド剤感受性の相関

2017 年にベトナム・ハノイ市内で採集されたヒトスジシマカから世界で初めてナトリウムチャネルの V1016G 変異を有する個体が採集された. さらにシンガポールや中国, アメリカ合衆国などで見つかっている F1534C や F1534S とピレスロイド剤感受性の違いを明らかにするため, それぞれの変異をホモ接合体として有する系統を作成し, 3 種ピレスロイド剤 (ペルメトリン, デルタメトリン, エトフェンプロックス) に対する LD₅₀ を算出した. その結果, V1016G は F1534C や F1534S よりも 4.4 倍~13.3 倍高い抵抗性をもたらすことが明らかになり, 本蚊種を防除する上でこの突然変異の存在は脅威になりうると考えられた. 特にアルボウイルス感染症流行地域においては V1016G の頻度について監視していく必要があると考察された.

[葛西真治, 吉田千草, 糸川健太郎, 駒形 修, 富田隆史]

14. 異なる *kdr* 遺伝子型を有するネッタインマカの抵抗性系統確立

ピレスロイド剤抵抗性ネッタインマカで見出された 4 種 *kdr* 遺伝子型をそれぞれホモ接合体として有する個体を脚由来の DNA をもとに判別し, 抵抗性系統として確立した. ベトナムハノイ市由来の PK69aeg-WC と PK69aeg-W, 同トウイホア市由来の VetHKaeg-C と VetHKaeg-W そしてシンガポール由来の SP16aeg-PG と SP16aeg-C という, 6 系統が L982W, L982W+F1534C, F1534C, S989P+V1016G のいずれかのアミノ酸変異を有する抵抗性系統として作出された. それぞれの *kdr* はピレスロイド剤の化学構造の違いによって異なる感受性を示すと考えられる. 今後, 感受性スペクトルの解析と, 抵抗性に打ち勝つ新規化合物のデザインに向けて有用な情報をもたらすものと期待される.

[葛西真治, 吉田千草, 糸川健太郎, 駒形 修, 富田隆史]

15. デング熱感染蚊防除に利用可能な殺虫剤の剤型と散布法に関する研究

国内でデング熱が流行した事態を想定し, 患者宅周辺などでウイルス感染蚊を効率よく防除する目的で, 成虫対策用の殺虫剤の剤型や散布法に関するシミュレーションと考察を行った. ヒトスジシマカの高密度な生息が確認された埼玉県内の市営公園の森林と霊園において, ピレスロイド剤の ULV, ハンドスプレーヤーによる噴霧, 炭酸ガス製剤, 有機リン剤とピレスロイド剤の混合剤を用いた煙霧について検討を行った. 処理前後でヒト法によって蚊の密度を測定するとともに, 飼育蚊を用いた準実地試験を行うことで殺虫剤の有効性を確かめた. いずれの剤型, 処理方法にもメリットとデメリットが挙げられ, 殺虫剤散布対象地域の状況に合わせて, 適切に選別することが重要であることが示された.

[皆川恵子, 橋本知幸, 堀口智博, 数間 亨 (日本環境衛生センター); 葛西真治, 糸川健太郎, 前川芳秀, 津田良夫, 富田隆史, 沢辺京子]

レファレンス業務

I. 衛生動物同定検査報告

平成 29 年 4 月から平成 30 年 3 月までの間, 9 件の昆虫およびダニ類の同定依頼に対応した. ヒトに被害を与えた例としては, お好み焼き粉で大量発生したコナヒョウヒダニが 1 件, 入院患者に吸血被害を与えたツバメトコジラミの検体があった. また, 輸入症例としては, ガイアナで寄生されたヒトヒ

フバエ、オーストラリアで咬着されたマダニの 1 種 *Ixodes holocyclus* の検体の同定依頼があった。

[林 利彦, 津田良夫, 前川芳秀]

研修業務

1. 蚊媒介感染症対策と防除について. 岐阜県感染症媒介蚊対策に関する研修会, 2017年4月24日, 岐阜市. [津田良夫]
2. 媒介蚊と蚊媒介感染症対策の基礎的な知識について. 埼玉県平成29年度媒介蚊対策研修会, 2017年5月8日, さいたま市. [澤邊京子]
3. 媒介蚊の特徴、発生源対策について. 茨城県蚊媒介感染症対策研修会, 2017年5月15日, 水戸市. [富田隆史]
4. 蚊からのウイルス分離および検出手法に関する技術研修, 2017年5月15日, 東京. [伊澤晴彦]
5. 第6回蚊類調査に係る技術研修(H29年度), 2017年5月29日-30日, 東京. [澤邊京子, 前川芳秀, 伊澤晴彦, 津田良夫]
6. フィールドワーク蚊の生態・防除対策蚊の捕集. 節足動物媒介感染症研修会, 2017年5月31日, 東京. [澤邊京子, 前川芳秀, 津田良夫]
7. 採集蚊の仕分けおよび蚊の分類・同定実習. 第31回ペストロジー実習講座, 2017年6月14日, 川崎市. [津田良夫]
8. 蚊の生息調査の説明・講義・実地研修. 岐阜県媒介蚊生息状況調査に関する技術研修会, 2017年7月21日, 岐阜市. [津田良夫]
9. SFTS 等ダニ媒介性感染症調査の一環としてのネズミ調査について. ねずみ駆除協議会平成29年度・第52回総会, 2017年7月25日, 東京. [澤邊京子]
10. 第7回蚊分類学を志す若手研究者のための現地研修, 2017年8月7日-14日, 沖縄県西表島. [津田良夫]
11. 小笠原諸島における蚊族同定にかかる技術講習, 2017年8月18日, 東京都小笠原村. [前川芳秀, 津田良夫]
12. 衛生害虫の問題と対策の現状. 日産化学工業(株)研修会, 2017年10月13日, 白岡市. [澤邊京子]
13. 感染症媒介昆虫対策について. 厚生労働省平成29年度動物由来感染症対策技術研修会, 2017年10月27日, 東京. [澤邊京子]
14. 蚊が媒介する感染症について. 平成29年度ペストコントロール技術研修会, 2017年10月27日, 福岡市. [津田良夫]
15. 昆虫媒介感染症について. 平成29年度医師卒後臨床研修プログラム, 2017年11月9日, 東京. [佐々木年則]
16. 昆虫・ダニ類媒介の感染症について-蚊媒介感染症を中心に-. 日本ペストコントロール協会平成29年度感染症対策講習会, 2017年11月14日, 広島市. [富田隆史]
17. 昆虫・ダニ類媒介の感染症について-蚊媒介感染症を中心に-. 日本ペストコントロール協会平成29年度感染症対策講習会, 2017年11月30日, 東京. [澤邊京子]
18. 第8回蚊分類学を志す若手研究者のための現地研修, 2017年11月29日-12月6日, 沖縄県西表島. [津田良夫]
19. 衛生害虫に関する最近の話題. 日本環境衛生センター第53回ねずみ衛生害虫駆除技術研修会, 2017年12月13日, 横浜市. [澤邊京子]
20. 蚊が媒介する感染症について. 徳島県ペストコントロール協会感染症媒介蚊対策研修会, 2017年12月14日, 徳島市. [津田良夫]
21. 感染症媒介蚊対策について. 愛媛県ペストコントロール協会感染症媒介蚊対策研修会, 2017年12月19日, 松山市. [津田良夫]
22. SFTS 発生地で実施したネズミ調査と殺虫剤によるマダニ駆除について. 新潟県ペストコントロール協会ねずみ・衛生害虫防除作業従事者研修会, 2017年12月20日, 新潟市. [澤邊京子]
23. 節足動物媒介感染症～蚊・マダニ対策の実際と課題～. 平成29年度埼玉県狂犬病予防協会研修会, 2018年1月13日, 桶川市. [澤邊京子]

発表業績一覧

I. 誌上発表

1. 欧文発表

- 1) Tuno, N., Tsuda, Y. and Takagi, M. How Zoophilic Japanese Encephalitis Vectors Mosquitoes Feed on Humans. *Journal of Medical Entomology*, 54: 8-13, 2017.
- 2) Phanitchakun, T., Wilai1, P., Saingamsook1, J., Namgay, R., Drukpa, T., Tsuda, Y., Harbach, R.E. and Somboon, P. *Culex (Culicomyia) sasai* (Diptera: Culicidae), senior synonym of *Cx. spiculothorax* and a new country record for Bhutan. *Acta Tropica*, 171: 194-198, 2017.

- 3) Hayashi, T. A new species and a new record of the genus *Minilimosina* (*Allolimosina*) Roháček (Diptera, Sphaeroceridae) from the Oriental region. *Journal of Medical Entomology and Zoology*, 68: 109-111, 2017.
- 4) Hayashi, T. New species and records of the genus *Terrilimosina* Roháček (Diptera: Sphaeroceridae) from the Oriental region. *Japanese Journal of Systematic Entomology*, 23: 267-271, 2017.
- 5) Sasaki, T., Kuwata, R., Hoshino, K., Isawa, H., Sawabe, K., Kobayashi, M. Argonaute 2 suppresses Japanese encephalitis virus infection in *Aedes aegypti*. *Japanese Journal of Infectious Diseases*. 70: 38-44, 2017.
- 6) Fujita, R., Kuwata, R., Kobayashi, D., Bertuso, A.G., Isawa, H., Sawabe, K. Bustos virus, a new member of the negevirus group isolated from a *Mansonia* mosquito in the Philippines. *Archives of Virology*, 162: 79-88, 2017.
- 7) Kobayashi, D., Ohashi, M., Oseic, J.H.N., Agbosu, E., Opokuc, M., Agbekudzi, A., Joannides, J., Fujita, R., Sasaki, T., Bonney, J.H.K., Dadzie, S., Isawa, H., Sawabe, K., Ohta, N. Detection of a novel putative phlebovirus and first isolation of Dugbe virus from ticks in Accra, Ghana. *Ticks and Tick-Borne Diseases*. 8: 640-645, 2017.
- 8) Kobayashi, D., Isawa, H., Fujita, R., Murota, K., Itokawa, K., Higa, Y., Katayama, Y., Sasaki, T., Mizutani, T., Iwanaga, S., Ohta, N., Garcia-Bertuso, A., Sawabe, K. Isolation and characterization of a new iflavirus from *Armigeres* spp. mosquitoes in the Philippines. *Journal of General Virology*, 98: 2876-2881, 2017.
- 9) Fujita, R., Ejiri, H., Lim, C.K., Noda, S., Yamauchi, T., Watanabe, M., Kobayashi, D., Takayama-Ito, M., Murota, K., Posadas-Herrera, G., Minami, S., Kuwata, R., Yamaguchi, Y., Horiya, M., Katayama, Y., Shimoda, H., Saijo, M., Maeda, K., Mizutani, T., Isawa, H., Sawabe, K. Isolation and characterization of Tarumizu tick virus: a new coltivirus from *Haemaphysalis flava* ticks in Japan. *Virus Research*, 242: 131-140, 2017.
- 10) Ejiri, H., Lim, C.K., Isawa, H., Yamaguchi, Y., Fujita, R., Takayama-Ito, M., Kuwata, R., Kobayashi, D., Horiya, M., Posadas-Herrera, G., Iizuka-Shiota, I., Kakiuchi, S., Katayama, Y., Hayashi, T., Sasaki, T., Kobayashi, M., Morikawa, S., Maeda, K., Mizutani, T., Kaku, K., Saijo, M., Sawabe, K. Isolation and characterization of Kabuto Mountain virus, a new tick-borne phlebovirus from *Haemaphysalis flava* ticks in Japan. *Virus Research*, 244: 252-261, 2018
- 11) Komagata, O., Higa, Y., Muto, A., Hirabayashi, K., Yoshida, M., Sato, T., Nihei, N., Sawabe, K., Kobayashi, M. Predicting the start of the *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) female adult biting season using the spring temperature in Japan. *Journal of Medical Entomology*, 54: 1519-1524, 2017.
- 12) Smith, L.B., Kasai, S., Scott, J.G. Voltage-sensitive sodium channel mutations S989P+V1016G in *Aedes aegypti* confer variable resistance to pyrethroids, DDT and oxadiazines. *Pest Management Science*, 74: 737-745, 2018.
- 13) Sun, H., Kasai, S., Scott, J.G. Two novel house fly *Vssc* mutations, D600N and T929I, give rise to new insecticide resistance alleles. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 143: 116-121, 2017.
- 14) Corbel, V., Fonseca, D.M., Weetman, D., Pinto, J., Achee, N.L., Chadre, F., Coulibaly, M.B., Dusfour, I., Grieco, J., Juntarajumnong, W., Lenhart, A., Martins, A.J., Moyes, C., Ng, L.C., Raghavendra, K., Vatandoost, H., Vontas, J., Muller, P., Kasai, S., Fouque, F., Velayudhan, R., Durot, C., David, J. International workshop on insecticide resistance in vectors of arboviruses, December 2016, Rio de Janeiro, Brazil. *Parasites and Vectors*, 10: 278, 2017.
- 15) Mori, S., Horita, A., Ginnaga, A., Miyatsu, Y., Sawabe, K., Matsumura, T., Ato, M., Yamamoto, A., Shibayama, K., Arai, A., Yamagishi, T., Takahashi, M., Taki, H., Hifumi, T. Venom and antivenom of redback spider (*Latrodectus hasseltii*) in Japan. II. Experimental production of equine antivenom of redback spider. *Jpn. J. Infect. Dis.*, 70: 635-641, 2017.

2. 和文発表

- 1) 津田良夫. 鳥マラリアと媒介蚊に関する最近の研究. *衛生動物*, 68: 1-10, 2017.
- 2) 室田勝功, 小林大介, 伊澤晴彦, 佐々木年則, 沢辺京子. 蚊における日本脳炎ウイルス(JEV)保有状況. *病原微生物検出情報(IASR)*, 38: 162-164, 2017.
- 3) 橋本知幸, 皆川恵子, 数間 亨, 武藤敦彦, 葛西真治, 駒形 修, 前川芳秀, 富田隆史, 渡辺 護, 澤邊京子, 白石 都, 大石英明, 山内健生, 五十嵐真人, 池田文明. 人の活動域に生息するマダニに対する衛生害虫用殺虫剤の防除効果. *衛生動物*, 68: 101-108, 2017.
- 4) 糸川健太郎, 葛西真治. 感染症媒介蚊の殺虫剤抵抗性とシトクロム P450. *蚕糸・昆虫バイオテック*, 86: 151- 162, 2017.
- 5) 葛西真治. 衛生昆虫の殺虫剤抵抗性について. *学友会報*, 58: 42-50, 2017.

- 6) 葛西真治, 冨田隆史. 我が国のヒトスジシマカの殺虫剤感受性:現状と今後の見通し. *Pest Control Tokyo*, 73: 36-41, 2017.
- 7) 葛西真治. 病原体媒介マダニとの攻防. *イミダス時事オピニオン*, 5月, 2017.

II. 学会発表

1. 国際学会

- 1) Fujita, R., Kato, F., Tajima, S., Saijo, M., Isawa, H., Sawabe, K. Shinobi tetravirus and Kunoichi rhabdovirus, latent viruses in mosquito cultured cell line suppress multiplication of arboviruses. International Congress on Invertebrate Pathology and Microbial Control and the 50th Annual Meeting of the Society for Invertebrate Pathology (Golden Jubilee). 2017年8月13日-17日, フランス.
- 2) Murota, K. Surveillance for mosquito-borne viruses in Japan. The 14th Japan-Taiwan Symposium on Communicable Diseases and Prevention, and Collaborative project reports, 2017年9月5日-6日, 東京.
- 3) Murota, K. Surveillance of arbovirus vectors in Japan. The 8th Informal Consultation on WHO Global Specialized and Regional Reference. Japanese Encephalitis Laboratories in Western Pacific Region. 2017年11月21日-22日, 東京.

2. 国内学会

- 1) 津田良夫, 前川芳秀, 葛西真治, 皆川恵子, 数間 亨, 堀口智博, 山内健生, 沢辺京子. 岡山市の公共施設と住宅地におけるヒトスジシマカの発生状況調査(2015年, 2016年). 第69回日本衛生動物学会大会, 2017年4月14日-16日, 長崎市.
- 2) 比嘉由紀子, 鶴川千秋, 今西 望, 津田良夫, 沢辺京子. 長崎市の冬季屋外環境におけるネッタシマカ卵の越冬について. 第69回日本衛生動物学会大会, 2017年4月14日-16日, 長崎市.
- 3) 皆川恵子, 武藤敦彦, 橋本知幸, 数間 亨, 堀口智博, 津田良夫, 前川芳秀, 沢辺京子. 防疫用殺虫剤の新用法容量によるヒトスジシマカ成虫への野外効力実地試験. 第69回日本衛生動物学会大会, 2017年4月14日-16日, 長崎市.
- 4) 津田良夫. 日本におけるデング熱、ジカウイルス媒介蚊

の監視と効果的な対策への備え. 第69回日本衛生動物学会大会, 2017年4月14日-16日, 長崎市.

- 5) 前川芳秀, 津田良夫, 山内健生, 五十嵐真人, 数間亨, 佐藤裕蔵, 金山隆一, 沢辺京子. 山裾の墓地から発生するヒトスジシマカの移動に関する実験. 第69回日本衛生動物学会大会, 2017年4月14日-16日, 長崎市.
- 6) 室田勝功, 小林大介, 藤田龍介, 糸川健太郎, 前川芳秀, 葛西真治, 角田 隆, 皆川 昇, Tran Chi Cuong, Tran Vu Phong, Nguyen Thi Yen, Vu Sinh Nam, 伊澤晴彦, 沢辺京子. ベトナムのヤブカより分離されたウイルスに関する解析. 第69回日本衛生動物学会大会, 2017年4月14日-16日, 長崎市.
- 7) 小林大介, 木村晶平, 伊澤晴彦, 糸川健太郎, 室田勝功, 藤田龍介, Nana Antwi, Deborah Pratt, Esinam Agbosu, 大橋光子, Kofi Bonney, Samuel Dadzie, 沢辺京子, 太田伸生. 2016年ガーナ共和国における疾病媒介節足動物の分布調査ならびに保有ウイルスの解析. 第69回日本衛生動物学会大会, 2017年4月14日-16日, 長崎市.
- 8) 佐々木年則, 久保田真由美, 伊藤航人, 山岸拓也, 川崎麻紀, 十菱大介, 平尾磨樹, 伊澤晴彦, 足立智英, 大石和徳, 柴山恵吾, 澤邊京子. 路上生活者におけるコロモジラミ由来アシネトバクター属細菌について. 第69回日本衛生動物学会大会, 2017年4月14日-16日, 長崎市.
- 9) 冨田隆史, 葛西真治, 駒形 修, 糸川健太郎, 前川芳秀, 津田良夫, 矢口 昇, 緒方一喜. 2015年に日本で採集したヒトスジシマカの殺虫剤感受性の状況. 第69回日本衛生動物学会大会, 2017年4月14日-16日, 長崎市.
- 10) 葛西真治, 角田 隆, 前川芳秀, 糸川健太郎, 室田勝功, 駒形 修, Tran Chi Cuong, Tran Vu Phong, Nguyen Thi Yen, Vu Sinh Nam, 皆川 昇, 澤邊京子, 冨田隆史. ベトナムで採集されたヤブカ成虫のピレスロイド剤感受性とナトリウムチャンネルの変異. 第69回日本衛生動物学会大会, 2017年4月14日-16日, 長崎市.
- 11) 駒形 修, 糸川健太郎, 葛西真治, 冨田隆史. 水中のピリプロキシフェンの食品容器及び腐食モデル物質への吸着. 第69回日本衛生動物学会大会, 2017年4月14日-16日, 長崎市.
- 12) 糸川健太郎, 駒形 修, 葛西真治, 冨田隆史. チカイエカにおけるピリプロキシフェン抵抗性の遺伝学的研究.

- 第 69 回日本衛生動物学会大会, 2017 年 4 月 14 日 - 16 日, 長崎市.
- 13) 橋本知幸, 皆川恵子, 數間 亨, 武藤敦彦, 葛西真治, 前川芳秀, 渡辺 護, 富田隆史, 駒形 修, 沢辺京子, 山内健生, 白石 都, 大石英明. 4 種殺虫剤の野外生息マダニに対する駆除効果. 第 69 回日本衛生動物学会大会, 2017 年 4 月 14 日 - 16 日, 長崎市.
- 14) 小林睦生, 前川芳秀, 駒形 修, 石田恵一, 藤井重輝, 奥山弘幸, 塩野儀人, 沢辺京子. 青森県に侵入が確認されたヒトスジシマカ. 第 69 回日本衛生動物学会大会, 2017 年 4 月 14 日 - 16 日, 長崎市.
- 15) 沢辺京子. 日本の vector-borne disease 対応に関する一連の研究. 第 69 回日本衛生動物学会大会, 2017 年 4 月 14 日 - 16 日, 長崎市.
- 16) 沢辺京子, 益子玲於奈, 前川芳秀, 小川浩平, 糸川健太郎, 佐藤智美, 伊澤晴彦, 津田良夫, 小林睦生, 松村隆之, 阿戸 学, 山本明彦, 一二三 亨. 日本の vector-borne disease 対応に関する一連の研究. 第 69 回日本衛生動物学会大会, 2017 年 4 月 14 日 - 16 日, 長崎市.
- 17) 胡 錦萍, 糸川健太郎, 二見恭子, 比嘉由紀子, 沢辺京子, 皆川 昇. 成田および羽田空港内で発見したネッタシマカの遺伝構造の解析. 第 69 回日本衛生動物学会大会, 2017 年 4 月 14 日 - 16 日, 長崎市.
- 18) 渡辺 護, 渡辺はるな, 米島万有子, 沢辺京子. 熊本地震と東日本大震災の被災地における蚊の発生状況の相違. 第 69 回日本衛生動物学会大会, 2017 年 4 月 14 日 - 16 日, 長崎市.
- 19) 米島万有子, 渡辺 護, 渡辺はるな, 村松佑典, 東田和典, 小林睦生, 沢辺京子. 熊本地震被災地における蚊の発生状況調査. 第 69 回日本衛生動物学会大会, 2017 年 4 月 14 日 - 16 日, 長崎市.
- 20) 小林大介, 木村晶平, 伊澤晴彦, 室田勝功, 糸川健太郎, 藤田龍介, Nana Antwi, Deborah Pratt, Esinam Agbosu, 大橋光子, Kofi Bonney, Samuel Dadzie, 沢辺京子, 太田伸生. 2016 年ガーナ共和国で採集された蚊およびマダニが保有するウイルスの解析. 第 52 回日本脳炎ウイルス生態学研究会, 2017 年 5 月 19 日 - 20 日, 沖縄県北中城村.
- 21) 室田勝功, 小林大介, 藤田龍介, 江尻寛子, 前川芳秀, 佐々木年則, 伊澤晴彦, 津田良夫, 比嘉由紀子, 砂原俊彦, 吉川 亮, 松本文昭, 三浦佳奈, 山下綾香, 皆川 昇, 沢辺京子. 2014年から2016年に長崎県で捕集されたコガタアカイエカ *Culex tritaeniorhynchus* の日本脳炎ウイルス保有状況調査. 第 52 回日本脳炎ウイルス生態学研究会, 2017 年 5 月 19 - 20 日, 沖縄県北中城村.
- 22) 沢辺京子, 前川芳秀, 駒形 修, 室田勝功, 糸川健太郎, 葛西真治, 角田 隆, 皆川 昇, Tran Chi Cuong, Tran Vu Phong, Nguyen Thi Yen, Vu Sinh Nam, 津田良夫, 小林睦生. ヒトスジシマカの国内分布と密度に関する最近の知見. 第 52 回日本脳炎ウイルス生態学研究会, 2017 年 5 月 19 日 - 20 日, 沖縄県北中城村.
- 23) 葛西真治. 衛生害虫の殺虫剤抵抗性機構. 第 27 回感染研シンポジウム, 2017 年 5 月 22 日, 東京.
- 24) 青木 栞, 南 昌平, 仲村 昇, 茂田良光, 尾崎清明, 木村俊也, 藤田龍介, 江尻寛子, 伊澤晴彦, 沢辺京子, 鉦田龍星, 下田 宙, 高野 愛, 前田 健. 地域固有のマダニおよび渡り鳥に付着したマダニからのウイルス分離の試み. 第 160 回日本獣医学会学術集会, 9 月 13 日 - 15 日, 鹿児島市.
- 25) 南 昌平, 鉦田龍星, 下田 宙, 吉澤未来, 井上春奈, 齋藤 瞬, 渡部 孝, 藤田龍介, 江尻寛子, 伊澤晴彦, 沢辺京子, 森川 茂, 前田 健. 死亡タスキの脳より分離された新規コロラドマダニ熱ウイルス. 第 160 回日本獣医学会学術集会, 9 月 13 日 - 15 日, 鹿児島市.
- 26) 津田良夫. イナトミシオカの生殖休眠を誘導する要因の感受期について. 第 69 回日本衛生動物学会東日本支部大会, 2017 年 11 月 3 日, 相模原市.
- 27) 沢辺京子, 葛西真治, 五十嵐真人, 長谷川嘉希, 野々上範之, 野田亜矢子, 南 心司. チーターの SFTS ウイルス感染が確認された動物園で実施したマダニ対策. 第 69 回日本衛生動物学会東日本支部大会, 2017 年 11 月 3 日, 相模原市.
- 28) 比嘉由紀子, 二見恭子, Nguyen Thi Yen, 沢辺京子. 日本型及び大陸型コガタアカイエカの形態変異に関する予備的観察. 第 70 回日本衛生動物学会南日本支部大会, 2017 年 11 月 4 日 - 5 日, 奄美市.
- 29) 糸川健太郎, 葛西真治, 駒形 修, 富田隆史. “次世代”の殺虫剤抵抗性研究. シンポジウム「ベクターコントロール法開発の最前線」, グローバルヘルス合同大会, 2017 年 11 月 25 日, 東京.
- 30) 沢辺京子. 衛生害虫における最近の話題 - あなたの近く

にもいる病気をうつす虫の話ー. 特別講演, 獨協医学会,
2017年12月5日, 栃木県下都賀郡.

- 31) 沢辺京子. デング熱・ジカ熱国内流行阻止に向けた媒介
蚊対策. 新興・再興感染症制御プロジェクト新興再興事
業・J-GRID 合同シンポジウム, 感染症研究連携のフロン
ティア, 2018年3月23日, 東京.